



**VALEUR ALIMENTAIRE DES FOURRAGES LIGNEUX
CONSOMMÉS PAR LES RUMINANTS
EN AFRIQUE CENTRALE ET OCCIDENTALE**

RAPPORT FINAL

| | |
|---------------------------|--|
| ALLEMAGNE | Universität Hohenheim - Institut für Tierernährung |
| BELGIQUE | CRA Gembloux - Station de Haute Belgique |
| CAMEROUN | IRZV - Yaoundé, Ngaoundéré, Garoua |
| CÔTE D'IVOIRE | IDESSA-DRA - Bouaké |
| FRANCE | CIRAD-EMVT - Maisons-Alfort CIRAD-FORÊT - Nogent/Marne INRA-SRNH - Theix |
| MALI | IER - Sotuba, Niono |
| SÉNÉGAL | ISRA-DRPSA-LNERV - Dakar |
| TCHAD | LRVZ - Farcha, N'Djaména |
| | et |
| BURKINA FASO | IDR - Ouagadougou CIRAD-FORÊT/IRBET - Ouagadougou |
| NOUVELLE-CALÉDONIE | CIRAD-EMVT - Nouméa |

NOVEMBRE 1994

Centre de Coopération internationale en Recherche agronomique pour le Développement
Département d'Élevage et de Médecine vétérinaire
CIRAD-EMVT
10, rue Pierre-Curie 94704 Maisons-Alfort Cedex France



SOMMAIRE DU RAPPORT FINAL

Résumé

Chapitre I : Présentation succincte du programme d'étude de la valeur fourragère des arbres et arbustes d'Afrique tropicale centrale et occidentale

Chapitre II : Caractérisation des disponibilités fourragères ligneuses

Chapitre III : Composition botanique des régimes des ruminants sur parcours - Appétibilité relative des espèces ligneuses

Chapitre IV : Récolte et commercialisation des fourrages ligneux en régions périurbaines

Chapitre V : Echantillonnage des fourrages ligneux - Analyses au laboratoire - Composition chimique et dégradabilité enzymatique

Chapitre VI : Les tanins dans les fourrages ligneux

Chapitre VII : *In vitro* Untersuchungen zur Ermittlung der Verdaulichkeit, des Gehaltes an umsetzbarer Energie und des Proteinverfügbarkeit bei tropischen Futterbäumen und Büschen

In vitro studies for the prediction of digestibility, metabolisable energy content and protein fermentability of shrubs and tree fodders

(Mesures *in vitro* de la digestibilité pour estimer les teneurs en énergie métabolisable et en azote dégradable dans le rumen des fourrages ligneux)

Chapitre VIII : Prévion par la spectrométrie dans le proche infrarouge (SPIR) de la composition chimique et de la dégradabilité enzymatique ou *in vitro* des fourrages ligneux

Chapitre IX : Dégradabilité *in situ* de la matière sèche et des matières azotées de quelques fourrages ligneux : application des méthodes *in sacco* à l'étude de la digestion dans le rumen et dans les intestins

Chapitre X : Ingestion et digestibilité *in vivo* des fourrages ligneux

Chapitre XI : Essais d'alimentation de moutons avec des fourrages ligneux

Conclusion générale

Annexe I : Liste des espèces ligneuses enregistrées au catalogue CIRAD-EMVT/Laboratoire d'Ecologie végétale de l'Université Paris-Sud et des espèces ligneuses et subligneuses échantillonnées et étudiées sur l'animal

Human Resource Training - Equipment

→ **Liste des Abréviations**

CHAPITRE IV

RECOLTE ET COMMERCIALISATION DES FOURRAGES LIGNEUX

EN REGIONS PERIURBAINES

CCE.DGXII - ST2 - 1994. Récolte et commercialisation des fourrages ligneux en régions périurbaines - chapitre IV *in*: Guerin (H.) éd. Valeur alimentaire des fourrages ligneux consommés par les ruminants en Afrique centrale et de l'Ouest. Commission des Communautés Européennes DG XII. Programme ST2.A/89/215.F Maisons Alfort, CIRAD-EMVT.

INTRODUCTION

Malgré la faible activité consacrée à ce thème dans le cadre du projet ST2/215, il a été retenu de maintenir un chapitre sur la récolte et la commercialisation des fourrages ligneux. En effet, le choix des espèces par les producteurs constitue un indice important pour leur classement suivant leur intérêt zootechnique. De plus, les espèces concernées doivent être l'objet d'une attention particulière au plan de la gestion des ressources et de l'aménagement en agroforesterie.

Ce texte est donc essentiellement constitué d'éléments bibliographiques complétés par quelques informations réunies par les partenaires du projet ST2/215.

Au Sénégal, le commerce de fourrages concerne principalement la fane d'arachide mais les gousses de *Faidherbia albida* ainsi que, secondairement celles de *Acacia senegal*, *A. nilotica*, *A. seyal* sont vendues le long des voies de communication en saison sèche.

Au Tchad, comme au Niger, les pailles naturelles de brousse ou les graminées de bas-fonds humides dominent le marché des fourrages.

Les principales informations relatives au commerce des fourrages ligneux, concernent parmi les pays participant au projet ST2/215, la Côte d'Ivoire, le Cameroun et le Mali.

Au Nord du Cameroun, Onana et Rippstein (non publié) ont enregistré tout au long de l'année les espèces commercialisées dans la ville de Garoua : au total une trentaine, parmi lesquelles, *Ficus sycomorus* (ou *F. gnaphalocarpa*) est réellement dominante comme le confirme Sandrine Dury (1991) (encadré 1) en précisant qu'en zone de montagne, dans la région de Marana, une autre espèce, *Ficus abutilifolia*, remplissait les mêmes fonctions.

Ficus gnaphalocarpa fut la seule espèce ligneuse utilisée à Garoua pour l'embouche de moutons de Tabaski, d'avril à juin 1992. Il était associé dans les rations à diverses espèces d'*Echinocloa*, principalement *E. stagnina* (bourgou) : le prix par kg MS du bourgou était deux fois supérieur à celui du Ficus (Chevassus 1992).

L'exploitation du *Ficus gnaphalocarpa* dans les environs de Garoua est si intense que, pour Onana (1992), l'espèce est menacée. Il lui consacre d'ailleurs des travaux de recherche relatifs à sa multiplication et à sa gestion.

En Côte d'Ivoire, Bodji et Nguessan (1989) ont inventorié 37 espèces commercialisées sur les marchés des centres urbains.

Parmi celles-ci, six espèces furent exclusivement rencontrées sur les marchés du sud du pays dans la région d'Abidjan : *Carpolobia lutea*, *Chrysobalanus orbicularis*, *Chrysophyllum welwitschii*, *Napoleona vogelii*, *Ouratea flava*, *Spondias monbin*.

Parmi les autres, neuf ne se rencontrent que secondairement sur les marchés du nord et du centre du pays : *Allophyllus africanus*, *Annona senegalensis*, *Blighia sapida*, *Gmelina arborea* (cultivé), *Guiera senegalensis*, *Khaya senegalensis*, *Mangifera indica* (cultivé), *Morinda lucida*, *Strychnos innocua*.

En 1992, Bodji et Ngoran ont procédé sur le marché de Bouaké à une enquête sur la commercialisation des ligneux pour l'alimentation du bétail et la pharmacopée. Le tableau IV.1 expose la répartition mensuelle des récoltes et des ventes des 16 espèces utilisées pour l'alimentation des ovins et des caprins pendant le premier semestre de 1992.

Les sujets d'*Antiaris africana*, espèce exploitée durant toute la période couverte par l'étude (janvier à juin), sont des arbres d'une hauteur souvent supérieure à 10 m dont l'exploitation difficile et la très bonne réputation fourragère justifient des prix plus élevés que pour les autres espèces : 50 p.100 de plus, par exemple, que des espèces appréciées comme *Ficus exasperata* ou *Tephrosia bracteolata*, mais cependant 25 p.100 de moins que des graminées vertes, rares en saison sèche.

Tableau synthétique des propriétés des principaux ficus

| UTILISATIONS | | <i>abutilifolia</i> | <i>dicranostyla</i> | <i>platyphylla</i> | <i>polita</i> | <i>sur</i> | <i>sycomorus</i> | <i>thonningii</i> |
|---|--------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------|--------------|------------------|-------------------|
| Conso. | frais | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 |
| de fruits | secs | 0 | ? | 1 | ? | 0 ou 1 | 3 | 4 |
| Conso. | fraîches | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| de feuilles | séchées | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| bois | combustible | 3 | 1 | 1 | 1 | ? | 4 | 2 |
| | construction | 0 | 1 | 3 | 4 | ? | 2 | 2 |
| fourrage | | 4 | 2 | 0 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| pharmacopée | | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| clôture | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| ombrage | | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 |
| Symbolique | | 2 | 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| autres | | Terrasses | *gutta-percha* | | | | | |
| REPARTITION | | | | | | | | |
| Mandaras et piedmonts | | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Plaines | | 0 | 0 | 4 | 3 | 1 | 4 | 3 |
| région de Poli | | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| BIOLOGIE | | | | | | | | |
| bouture | | 0 | 0 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 |
| épiphyte | | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| taille moyenne | | 5m | 10 m | 20m | 12m | 3m | 20m | 15m |
| nombre de générations de figes par arbre et par an | | 1 ou 2 | 1 ou 2 | 2 | 2 ou plus | 4 et plus | 1 ou 2 | 3 et plus |

LEGENDE

| UTILISATIONS | | | |
|--------------|--------|-------------------|----------|
| 4 | espèce | le plus souvent | utilisée |
| 3 | " | fréquemment | " |
| 2 | " | occasionnellement | " |
| 1 | " | très rarement | " |
| 0 | " | jamais | " |

| REPARTITION | | | |
|-------------|--------|-----------------|------------------------------|
| 4 | espèce | très fréquente | dans cette zone géographique |
| 3 | " | courante | " |
| 2 | " | occasionnelle | " |
| 1 | " | très rare | " |
| 0 | " | jamais observée | " |

Fourrage

Les animaux (zébus, chèvres, moutons) pâturent librement pendant la saison sèche. Les pâturages ne donnent jamais suffisamment d'herbe pour toute la saison et les feuilles des arbres deviennent la seule ressource disponible. Partout on émonde les branches que les bêtes viennent pâturer sur place. Le bois sera ensuite récupéré. En saison pluvieuse, le bétail est enfermé dans des cases dans les Mandara, parqué la nuit dans des corrales dans la région de Poli ou étroitement surveillé en plaine. En montagne, il faut alors lui apporter la nourriture, que l'on ramasse après le travail des champs. Parmi les *Ficus*, *F. thonningii* et *sycomorus* sont les plus répandus comme arbres à fourrage. *Ficus cordata*, *abutilifolia* et *glumosa*, tiennent également une grande place dans les Mandara. *Ficus sur* est aussi apprécié. Les fruits de *F. polita*, *abutilifolia* ou *thonningii* (Guidar) ou *F. sycomorus* (Doupa) peuvent être donnés au petit bétail.

S'il me fallait indiquer les espèces les plus adaptées à certaines utilisations, je donnerais la liste suivante :

Ficus dicranostyla pour les brèdes.

Ficus abutilifolia (montagne) et *F. sycomorus* (plaines) pour le fourrage.

Ficus polita, *platyphylla* et *thonningii* pour l'ombrage et les haies vives.

F. sur surtout, *sycomorus*, *platyphylla*, *thonningii*... pour les fruits.

Tableau IV.1 - Espèces ligneuses et graminées commercialisées sur le marché à bétail de Bouaké suivant les mois (Bodji et Ngoran 1992)

| Code EMVT | Espèces | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin |
|-----------|--------------------------------|---------|---------|------|-------|-----|------|
| 051804 | <i>Albizzia lebeck</i> | - | - | + | - | - | - |
| 051807 | <i>Albizzia zygia</i> | + | + | + | + | + | + |
| 002503 | <i>Annona senegalensis</i> | - | - | - | + | - | - |
| 061701 | <i>Antiaris africana</i> | + | + | + | + | + | + |
| 036506 | <i>Bridelia ferruginea</i> | - | - | - | - | + | + |
| 059603 | <i>Desmodium velutinum</i> | - | - | - | - | + | + |
| b 061407 | <i>Ficus capensis</i> | + | + | + | + | - | + |
| 061403 | <i>Ficus exasperata</i> | + | + | + | + | + | + |
| b 061410 | <i>Ficus gnaphalocarpa</i> | - | + | + | + | - | - |
| 061409 | <i>Ficus vallis-choudae</i> | - | - | - | - | - | - |
| 044201 | <i>Griffonia simplicifolia</i> | + | + | + | - | + | - |
| 097703 | <i>Morinda lucia</i> | + | + | + | - | - | + |
| b 037903 | <i>Phyllanthus discoideus</i> | - | + | + | + | + | + |
| 053305 | <i>Pterocarpus erinaceus</i> | - | + | + | + | + | + |
| a 038001 | <i>Securinega virosa</i> | - | - | - | + | + | + |
| 054415 | <i>Tephrosia bracteolata</i> | - | - | - | - | + | + |
| 163729 | <i>Andropogon gayanus</i> | - | - | - | + | + | + |
| 163722 | <i>Andropogon tectorum</i> | - | - | - | - | - | - |

Pour satisfaire à la demande, les collecteurs d'*Antiaris africana* émondent parfois la totalité des houppiers, ce qui peut entraîner la mort des arbres ou une reprise difficile comme pour *Ficus exaspera* ou *Afzelia africana*.

Les auteurs de l'enquête ont réuni les éléments nécessaires à une évaluation des flux de fourrage sur le marché à bétail de Bouaké.

Trente six coupeurs-vendeurs livrent à bicyclette quotidiennement deux chargements de 20 bottes de 2,5 kg en moyenne soit au total 3 600 kg de fourrage vert ou 1,5 tonne de matière sèche par jour. Le revenu des coupeurs-vendeurs a été estimé entre 1 500 et 2 250 F CFA par jour alors que celui des vendeurs d'herbe est évalué à 3 000 F CFA par jour, l'herbe étant moins abondante sur le marché (disponibilité en herbe de qualité en saison sèche).

Les résultats de l'enquête ont aussi fourni des informations sur l'origine socioprofessionnelle des coupeurs-vendeurs : il s'agit, le plus souvent, d'hommes immigrés de moins de 40 ans ayant une double activité (artisans ou ouvriers agricoles).

A Korhogo, la principale espèce observée sur le marché à bétail est, comme à Garoua, le *Ficus gnapholocarpa*.

Au Mali, dès 1981, Dicko et Sangare (in Dicko et Sikena 1991, encadré 2) avaient évalué l'importance du commerce des fourrages ligneux sur le marché de Niono.

Le *Pterocarpus lucens* représentait alors 68 p.100 des ventes annuelles de fourrage (95 p.100 des ventes de ligneux), mais seulement 37 p.100 de leur produit financier. Les fanes de légumineuses (arachide, niébé) avaient, alors, un prix alors dix fois plus élevé que celui des ligneux. Le prix des graminées était supérieur de 30 p.100 à celui des ligneux conformément à ce qui a été observé à Bouaké en 1992 (ci-dessus).

Kassambara et Goita, qui ont repris certains éléments de l'enquête en 1990, n'ont pas observé d'écarts de prix importants entre les différents types de fourrage.

En plus des quatre espèces désignées par Dicko et Sikena (1988), ils signalent l'exploitation par les paysans de *Khaya senegalensis* pour leurs petits ruminants. Ils soulignent cependant la gestion prudente de cette espèce et l'absence de commercialisation.

Une étude de la filière des fourrages ligneux de la région de Bamako a été conduite par Anderson *et al.* (1994). Ils évaluent les entrées de fourrages en ville à 6.5 tonnes par jour et à 3.8 tonnes respectivement en saison des pluies et en saison sèche.

Ce commerce serait assuré par environ 80 cyclistes transportant des charges de 70 kg collectées dans 52 villages des environs de Bamako jusqu'à des distances atteignant 30 km du centre de la ville. Leur revenu de l'ordre de 2 500 F CFA par jour en 1992 est comparable à celui estimé à Bouaké (ci-dessus).

Encadré 2 - Extrait de Dicko et Sikena 1991 : Fodder trees and shrubs in range and farming systems in dry tropical Africa. Proc. of the FAO expert consultation held at the Malaysian agricultural Research and Development Institute (MARDI in Kuala Lumpur, Malaysia, 14-18 octobre 1991 : 27-41.

FODDER TREES AND SHRUBS IN FARMING SYSTEMS

Exploitation of fodder trees and shrubs on rangelands

In addition to the exploitation *in situ* by domestic ruminants, rangeland fodder trees and shrubs are used for marketing purposes. They are also invaluable as consumable goods, drugs. Additionally, they are considered as embodiments of supernatural power.

In the Sahelian zone of West Africa, selling fodder is quite lucrative, as shown by the study of Dicko and Sangaré (1981) (Table 3).

Table 3 indicates the predominance of browse in terms of types of fodder presented (4 out of 7) as well as quantity (522 out of 674 tons DM). The highest weight (458 tons) was recorded for *Pterocarpus lucens*. If one assumes a leaf off-take of 0.2 tons DM per hectare from woodlands of *Pterocarpus lucens* whose productivity ranges from 0.4-3.5t DM/ha, one arrives at exploited areas totalling about 23 Km².

TABLE 3. Estimated quantities (in tons DM) and values (in US dollars)* of browse and crop residues presented for sale at Niono market, Mali, 1981.

| Fodder from | Quantity | | Value | |
|--|----------|------|------------|------|
| | tons | % | US dollars | % |
| <i>Pterocarpus lucens</i> ^a | 458 | 67.9 | 10734 | 36.7 |
| <i>Pterocarpus erinaceus</i> ^a | 4.5 | 0.7 | 292 | 1.0 |
| Mixture of <i>Ipomea</i> spp. ^{a,b} | 51.6 | 7.6 | 3033 | 10.4 |
| <i>Hippocratea africana</i> + <i>Oxystelma bornouense</i> ^c | 8.1 | 1.2 | 238 | 0.8 |
| <i>Ischaemum rugosum</i> | 94.2 | 14.0 | 3157 | 10.8 |
| <i>Arachis hypogea</i> | 17.2 | 2.6 | 3936 | 13.4 |
| <i>Vigna unguiculata</i> | 40.0 | 6.0 | 7883 | 26.9 |

* 1 US Dollar = 500 Mali franc in 1981

^a leaves of shrubs and trees

^b mixture of *Ipomea eriocarpa*, *I. acanthocarpa* and *I. coccinosperma*.

^c mixture of *Hippocratea africana* and *Oxystelma bornouense*

Source: Dicko and Sangaré, 1981

The results also demonstrate that to farmers, browse leaves are not as valuable as the hay from cropped legumes. The browses were 8 to 10 times cheaper than the hays of groundnut (*Arachis hypogea*) and cowpea (*Vigna unguiculata*). However, despite this low cost, the leaves of shrubs and trees had an estimated value of 14,297 US dollars (Table 3).

Assuming that about 20 farmers were involved in the transactions¹ and that three quarters of the browse presented was sold, the average cash income per fodder trader would be about 45 US dollars per month. This is 50% more than the monthly salary of a casual worker in the zone. In dry West Africa, selling fodders is a specialized activity in its own right. The trade flourishes mainly during the 2 to 3 months preceding the Muslim celebration of "Tabaski".

L'essence la plus exploitée est le *Pterocarpus erinaceus*, mais d'autres essences sont également vendues : *Pterocarpus lucens*, *Pterocarpus santhiainoides*, *Ficus gnaphalocarpa* et *Khaya senegalensis*. Bien qu'abondantes dans les environs de Bamako, les dernières seraient moins recherchées car leur feuillage dense et lourd rend le transport plus pénible (Anderson *et al.* 1994).

Les auteurs de l'enquête font état de réelles pratiques de gestion : les exploitants laisseraient le plus souvent des branches intactes dans le sommet du houppier et certains déclarent exploiter annuellement les mêmes arbres depuis plus de cinq ans. La coupe et le commerce des ligneux sont assurés par des citoyens ayant des accords informels mais à long terme avec les villageois. En revanche, la collecte dans les forêts classées, clandestine le plus souvent, serait plus anarchique.

C'est pour cette raison qu'en 1992, le projet "Opération, Aménagement et Productions forestières" a élaboré et discuté avec les exploitants des propositions relatives à des contrats de gestion.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDERSON J., BERTRAND A., KONANDJI H. - 1994. Le fourrage arboré à Bamako: production et gestion des arbres fourragers, consommation et filières d'approvisionnement. *Sécheresse* 5 (2) : 99-105.
- BODJI N.C., N'GUESSAN A.A. - 1989. Les fourrages ligneux utilisés pour l'affouragement des ovins et caprins en Côte d'Ivoire : Inventaire - Etudes et Synthèses de l'IEMVT n° 30, 265-283.
- BODJI N.C., NGORAN F. - 1992. Impact socio-économique de la commercialisation des fourrages ligneux sur le marché à bétail de Bouaké. Rapport semestriel projet CCE-ST2-IDESSA-DRA, Bouaké.
- CHEVASSUS N. - 1992. Enquête technico-économique sur l'embouche ovine en période de Tabaski à Garoua (Nord Cameroun). Mémoire DESS "Productions animales en régions chaudes" - IEMVT-INAPG-ENVA-MNHN - Maisons Alfort, 62 p. + annexes.
- DICKO et SIKENA - 1991. Fodder trees and shrubs in range and farming systems in dry tropical Africa. Proc. of the FAO expert consultation held at the Malaysian agricultural Research and Development Institute (MARDI) in Kuala Lumpur, Malaysia, 14-18 octobre 1991 : 27-41.
- DURY S. - 1991. Approche ethnobotanique des Ficus au nord du Cameroun. Montpellier, ENSAM - UNESCO, 53 p. + annexe.
- KASSAMBARA I., GOITA I. - 1994. Commercialisation des fourrages ligneux dans la région de Niono. *in* : Rapport final du projet ST2/215 SRZ de Niono - IER.
- ONANA J. - 1992. Etude monographique d'un fourrage ligneux du Nord Cameroun *Ficus sycomorus* L. subsp. *gnaphalocarpa*. I. multiplication et croissance. REMVT XLV (Nouvelle série) 2 : 191-196.